

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-25078

(P2003-25078A)

(43)公開日 平成15年1月28日 (2003.1.28)

(51)Int.Cl.	識別記号	F I	マーク(参考)
B 23 K 20/12	3 1 0	B 23 K 20/12	3 1 0 4 E 0 6 7
B 21 B 3/00		B 21 B 3/00	L
C 22 F 1/08		C 22 F 1/08	B
// C 22 F 1/00	6 0 4	1/00	F
			6 0 4

審査請求 未請求 請求項の数14 O L (全 5 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2001-209109(P2001-209109)

(22)出願日 平成13年7月10日 (2001.7.10)

(71)出願人 000224798
同和鉱業株式会社
東京都千代田区丸の内1丁目8番2号
(71)出願人 596078717
同和メタル株式会社
静岡県磐田郡豊岡村松之木島767番地
(72)発明者 上原 康伸
静岡県磐田郡豊岡村松之木島767 同和メタル株式会社内
(74)代理人 100075214
弁理士 丸岡 政彦

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 銅、銅基合金およびその製造方法

(57)【要約】

【課題】 接合部分と母材部分との間に実質上特性の差異がなく、コネクターやリードフレーム等の電気・電子部品用材料として好適に使用できる長尺の銅及び銅基合金の接合部材とその製造方法を提供する。

【解決手段】 先端部に小径部を有し、該小径部の基部に段差面を形成した大径部を有する非消耗性の回転体を使用し、上記小径部を接合すべき面間に挿入して行う摩擦搅拌接合手段によって、同種の銅または銅基合金材料同士を接合し、得られた接合部材を加工率10%以上の圧延加工および/または250℃以上の焼純処理を行うことにより、上記段差面の径に等しい幅でかつ接合面に平行な2つの平面で区切られた領域に相当する接合部分の母材部分に対する特性値の比が、結晶粒径で0.6~1.4、引張り強さで0.8~1.2、導電率で0.7~1.3としたことを特徴とする銅、銅基合金およびその製造方法を提供する。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 摩擦攪拌接合手段を用いて接合された同種の銅または銅基合金材料同士の接合体が加工処理されたり、接合部分の母材部分に対する特性値の比が、結晶粒径で0.6～1.4、引張り強さで0.8～1.2、導電率で0.7～1.3であることを特徴とする銅または銅基合金。

【請求項2】 前記摩擦攪拌接合手段が、回転軸方向が共通の小径部と大径部とを有し、該大径部と固接された該小径部の基部に段差面を形成した非消耗性の回転体を用いて、該小径部を前記同種の銅または銅基合金材料同士の接合すべき面の間に挿入して行う摩擦攪拌接合手段である、請求項1記載の銅または銅基合金。

【請求項3】 前記加工処理が、加工率10%以上の圧延加工である、請求項1または2に記載の銅または銅基合金。

【請求項4】 前記加工処理が、250℃以上の温度での焼鈍処理である、請求項1または2に記載の銅または銅基合金。

【請求項5】 前記加工処理が、250℃以上の温度での焼鈍処理後に加工率10%以上の圧延加工を行う加工処理である、請求項1または2に記載の銅または銅基合金。

【請求項6】 前記加工処理が、加工率10%以上の圧延加工後に250℃以上の温度での焼鈍処理を行う加工処理である、請求項1または2に記載の銅または銅基合金。

【請求項7】 前記銅または銅基合金が、電気または電子部品用材料として用いられる、請求項1～6のいずれかに記載の銅または銅基合金。

【請求項8】 回転軸方向が共通の小径部と大径部とを有し、該大径部と固接された該小径部の基部に段差面を形成した非消耗性の回転体を用いて、該小径部を同種の銅または銅基合金材料同士の接合すべき面の間に挿入して行う摩擦攪拌接合手段によって該同種の銅または銅基合金材料同士を接合した後、得られた接合体を加工処理することにより、接合部分の母材部分に対する特性値の比を、結晶粒径で0.6～1.4、引張り強さで0.8～1.2、導電率で0.7～1.3とすることを特徴とする銅または銅基合金の製造方法。

【請求項9】 前記加工処理が、加工率10%以上の圧延加工である、請求項8記載の銅または銅基合金の製造方法。

【請求項10】 前記加工処理が、250℃以上の温度での焼鈍処理である、請求項8記載の銅または銅基合金の製造方法。

【請求項11】 前記加工処理が、250℃以上の温度での焼鈍処理後に加工率10%以上の圧延加工を行う加工処理である、請求項8記載の銅または銅基合金の製造方法。

【請求項12】 前記加工処理が、加工率10%以上の圧延加工後に250℃以上の温度での焼鈍処理を行う加工処理である、請求項8記載の銅または銅基合金材の製造方法。

【請求項13】 前記銅または銅基合金が、電気または電子部品用材料として用いられる、請求項8～12のいずれかに記載の銅または銅基合金の製造方法。

【請求項14】 請求項1～6のいずれかに記載の銅または銅基合金を用いた電気または電子部品。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は電気・電子部品用材料として好適な銅、銅基合金に関するものであって、特に、接合により長尺化され、電気・電子部品用材料として好適な銅、銅基合金およびその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 コネクター、リードフレーム等の電気・電子部品用材料に対するコストダウン要求は年々高まっている状況にあり、素材についてもプレス加工など素材加工時の製造工程の効率化、歩留り向上等の面から長尺素材の提供が求められている。しかし、現状において、素材メーカーにとってこのような材料の長尺化には鋳造段階を含めた設備の大幅な変更を必要とし、設備投資が大きくなり、そのメンテナンスを含めたコスト上の問題が厳しいという状況にある。

【0003】 また、一般素材の接合による長尺化においては、MIG溶接等の電気溶接をはじめとする様々な接合手段による材料の接合が行われているが、一般的に接合部分は母材部分と比べた場合、組成・組織等の変化に伴う機械特性、物理特性、耐環境性、その他の諸特性の変化が大きく、そのため接合による長尺素材は電気・電子部品用材料等のように、微細な加工に耐えると同時に接合部分においても母材部分と同様の諸特性を発現することが要求される分野では使用できないという状況にある。

【0004】 一方、特表平7-505090号公報により、プラスチック板乃至アルミニウム基合金板を対象とした摩擦攪拌接合が提案されている。この摩擦攪拌接合は、先端部を小径部に形成してその基部に段差面を設けた非消耗性の回転体を使用し、その小径部を両板材の接合すべき境界面の空間に貫通的に挿入して回転させ、その摩擦熱を利用して固相を溶融させることなく塑性変形流動による拡散によって接合を行う固相プロセスであり、塑性流動体の流出を上記段差面部分によって防止して良好な接合面を得るという技術であり、溶接棒を使用するMIG溶接の場合に見られるような異種材料の混入や雰囲気からの不純物成分の混入による組成の変動が抑えられるという特徴を有している。

【0005】 この摩擦攪拌接合手段は、MIG溶接のよ

うに非貫通的に表面部にピードを形成させて接合させることも可能であり、主としてアルミニウム基合金による押出し型材を対象とした場合の接合における曲がり防止策、塑性流動体の流出防止策として、接合面を傾斜面に形成する提案（特開平11-90654号公報、「構造体および摩擦攪拌接合方法」）、また、接合部分において表面凹みが生成されることに対処して押出し型材等部材の突合わせ部上下面が台形厚肉状になるように形成し、接合後に切削して平滑仕上げする提案（特開平11-314177号公報、「摩擦攪拌接合による構造体」）もなされている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、摩擦攪拌接合の従来の適用例では接合後の形状、表面状態、機械強度に着目するに留まっており、接合後の接合部分と母材部分との結晶粒径や電気特性等の諸特性の均一性に関する問題は解決されていなかった。すなわち、摩擦攪拌接合手段による接合体においては、回転体の段差部の径に等しい幅でかつ接合面に平行な二つの平面で区切られた領域である接合部分と接合体中の接合部分以外の領域である母材部分には特性値の違いがあり、素材製造工程中で製造効率を向上させる目的で用いられる接合の場合には製品としての使用の際には接合部分を除去せざるを得ない場合が多く、機械特性と共に電気特性等の諸特性を母材部分と一緒に状態で発現することが要求されるような電気・電子部品用材料等においては接合部分の適用は困難とされている状況にある。

【0007】上記の状況に鑑み、本発明の目的とすることは、接合部分と母材部分との特性に実質上の差異がなく、コネクターやリードフレーム等の電気・電子部品用材料として好適に利用できる長尺の銅及び銅基合金とその製造方法の提供にある。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、銅、銅基合金材の接合による長尺化において、摩擦攪拌接合手段を用いて接合を行った後、所定の加工を行うことで、接合部分においても母材部分と同等の電気特性等諸特性を持つ長尺の接合材を得ることができるとの知見に基づいてなされたものである。

【0009】すなわち、本発明は、第1に、摩擦攪拌接合手段を用いて接合された同種の銅または銅基合金材料同士の接合体が加工処理されてなり、接合部分の母材部分に対する特性値の比が、結晶粒径で0.6～1.4、引張り強さで0.8～1.2、導電率で0.7～1.3であることを特徴とする銅または銅基合金であり、第2に、前記摩擦攪拌接合手段が、回転軸方向が共通の小径部と大径部とを有し、該大径部と固接された該小径部の基部に段差面を形成した非消耗性の回転体を用いて、該小径部を前記同種の銅または銅基合金材料同士の接合すべき面の間に挿入して行う摩擦攪拌接合手段である、第

1記載の銅または銅基合金であり、第3に、前記加工処理が、加工率10%以上の圧延加工である、第1または2に記載の銅または銅基合金であり、第4に、前記加工処理が、250℃以上の温度での焼鈍処理である、第1または2に記載の銅または銅基合金であり、第5に、前記加工処理が、250℃以上の温度での焼鈍処理後に加工率10%以上の圧延加工を行う加工処理である、第1または2に記載の銅または銅基合金であり、第6に、前記加工処理が、加工率10%以上の圧延加工後に250℃以上の温度での焼鈍処理を行う加工処理である、第1または2に記載の銅または銅基合金であり、第7に、前記銅または銅基合金が、電気または電子部品用材料として用いられる、第1～6のいずれかに記載の銅または銅基合金であり、第8に、回転軸方向が共通の小径部と大径部とを有し、該大径部と固接された該小径部の基部に段差面を形成した非消耗性の回転体を用いて、該小径部を同種の銅または銅基合金材料同士の接合すべき面の間に挿入して行う摩擦攪拌接合手段によって該同種の銅または銅基合金材料同士を接合した後、得られた接合材を加工処理することにより、接合部分の母材部分に対する特性値の比を、結晶粒径で0.6～1.4、引張り強さで0.8～1.2、導電率で0.7～1.3とすることを特徴とする銅または銅基合金の製造方法であり、第9に、前記加工処理が、加工率10%以上の圧延加工である、第8記載の銅または銅基合金の製造方法であり、第10に、前記加工処理が、250℃以上の温度での焼鈍処理である、第8記載の銅または銅基合金の製造方法であり、第11に、前記加工処理が、250℃以上の温度での焼鈍処理後に加工率10%以上の圧延加工を行う加工処理である、第8記載の銅または銅基合金の製造方法であり、第12に、前記加工処理が、加工率10%以上の圧延加工後に250℃以上の温度での焼鈍処理を行う加工処理である、第8記載の銅または銅基合金材の製造方法であり、第13に、前記銅または銅基合金が、電気または電子部品用材料として用いられる、第8～12のいずれかに記載の銅または銅基合金の製造方法であり、第14に、第1～6のいずれかに記載の銅または銅基合金を用いた電気または電子部品である。

【0010】

【発明の実施の形態】摩擦攪拌接合は、上記のように、先端部を小径部に形成し、該小径部の基部を段差面に形成した大径部の回転体を使用し、該小径部を接合すべき両面間に挿入して移動させ、その回転摩擦熱を利用し、接合材固相の塑性流動拡散により接合を行うもので、流動体の流出は大径部の段差面で抑止される。

【0011】本発明においては、塑性流動する銅または銅基合金に反応しない非消耗性の回転体としてWC超硬材、工具鋼等を用いることができる。接合しようとする同種の銅または銅基合金材料同士を突合わせて固定し、その接合すべき両面間に貫通的に上記回転体の小径部を

30～2000 rpm、好ましくは200～1300 rpmの範囲の回転速度で回転させながら挿入し10～1000mm/min、好ましくは50～500mm/minの速度で移動させることにより、または非貫通的にその上および/または下表面において接合すべき両面間に上記小径部を挿入して同様に回転移動させることにより、両部材を接合することができる。

【0012】本発明においては、得られた接合体に対して、さらに所定の加工処理を行う。加工処理は、摩擦攪拌接合手段により同種の銅、銅基合金の材料同士を接合したのち、接合体に対して加工率10%以上の圧延、または250℃以上の温度での焼鈍処理を行う。好ましくは、加工率10%以上の圧延後250℃以上の温度での焼鈍処理を行うこと、または250℃以上の温度での焼鈍処理を行った後加工率10%以上の圧延を行うことが望ましい。接合後の材料について、上記の処理を施すことにより、摩擦攪拌接合による接合部分を実質的に母材部分と同等に扱える特性値比として、結晶粒径で0.6～1.4、引張り強さで0.8～1.2、導電率で0.7～1.3の範囲内におさめることができる。

【0013】接合後の圧延加工率は、低いと母材部分と接合部分の結晶組織の違いが大きくなるため、接合時の材料の板厚に対して加工率10%以上、好ましくは20%以上の圧延を行うことが必要である。また、焼鈍温度は、低いと回復、再結晶、結晶成長が十分に進行せず、母材部分と接合部分の電気特性等諸特性の差が大きくなるため、250℃以上、好ましくは350℃以上の温度での焼鈍を行う必要がある。なお、接合体に対して加工率10%以上の圧延と250℃以上の温度での焼鈍の双方を行うことが上記諸特性の発現のために望ましい。この場合、圧延加工を行った後に焼鈍処理してもよく、焼鈍処理を行った後圧延してもよい。

【0014】摩擦攪拌接合は、溶融を伴わない固相プロセスであり、かつ溶接棒が不要するために異種材料の混入や雰囲気からの混入による組成の変動を抑えられる等の特徴を持ち、本発明においてはさらに所定の加工処

理を行うことにより、母材部分と接合部分の特性差を抑えることを可能としたものである。本発明は、上記のように、コネクター、リードフレーム等の電気または電子部品用素材として接合部分を含めて、長尺化された接合体全体を使用可能とする銅、銅基合金とその製造方法に関するものであり、素材の長尺化が可能であるために素材加工工程、すなわちコネクター、リードフレーム等の電気または電子部品の製造工程において製造効率及びコストの改善が可能となるものである。

【0015】

【実施例】以下に接合すべき銅基合金材料としてC2600材を用いた実施例を示すが、本発明はこれら実施例に限定されるものではない。

【実施例】板厚2.0mm、幅300mm、長さ300mmのC2600材（JIS規格、Cu70%－Zn30%合金）による板材同士を長さ方向の端部を接合面として突き合わせてベッドに固定し、摩擦攪拌接合を行った。摩擦攪拌接合は、小径部の径が10mm、長さが1.9mmで、大径部の径が20mmで材質がWC超硬材からなる回転体を用い、回転速度1000rpm、移動速度200mm/minで非貫通状態に挿入して行った。この摩擦攪拌接合されただけの板材における接合部分の母材部分に対する特性値の比は、表2のNo.12に示すように、結晶粒径で5.8、引張り強さで0.52、導電率で0.89であった。摩擦攪拌接合によって得られた上記の接合板材について、さらに加工率10～50%の冷間圧延、または250℃～550℃での焼鈍、または加工率25%の冷間圧延後300℃での焼鈍、または450℃での焼鈍後加工率30%の冷間加工を行った。得られた処理板材を試料No.1～8として、それぞれ、接合部分と母材部分における結晶粒径、引張り強さ、導電率を測定し、接合部分の値の母材部分の値に対する比率を算出した。結果を表1に示した。

【0016】

【表1】

試料No.	圧延加工率(%)	焼鈍温度(℃)	結晶粒径比	引張り強さ比	導電率比
実 施 例	1	10	0.6	0.85	0.9
	2	30	0.7	0.89	0.9
	3	50	0.8	0.9	0.9
	4	—	0.85	0.91	0.9
	5	—	0.97	0.9	0.92
	6	—	1.02	0.97	0.92
	7	25	1.02	0.98	1
	8	30	1.01	0.99	1

【0017】なお、使用した素材C2600材の平均結晶粒径は20μm、引張り強さは390N/mm²、導電率は35%IACSであった。表1に見られるように、接合部分と母材部分の特性値の比は、結晶粒径で0.6～1.02、引張り強さで0.85～0.99、

導電率で0.9～1の範囲にあり、その他の諸特性においても接合部分と母材部分との間に実質的に相違は認められず、電気または電子部品用材料として使用し得ることが確かめられた。

【0018】【比較例】次に比較例として、上記実施例

の工程中で得られた摩擦攪拌接合されただけの接合板材について、加工率5%の冷間圧延、または200℃での焼鈍、また、加工率5%の冷間圧延後200℃での焼鈍を行った。得られた処理板材を試料No. 9~11として、それぞれ、接合部分と母材部分における結晶粒径、

引張り強さ及び導電率を測定し、接合部分の値の母材部分の値に対する比を算出した。これらの結果を表2に示した。

【0019】

【表2】

試料 No.	圧延加工率 (%)	焼鈍温度 (℃)	結晶粒径比	引張り強さ比	導電率比
比較例	9	5	0.3	0.7	0.9
	10	—	0.6	0.7	0.9
	11	5	0.6	0.75	0.95
	12	—	5.8	0.52	0.89

【0020】 すなわち、表2に示されるように比較例においては、接合部分と母材部分の特性値の比は、導電率については0.9~0.95と高いものの、結晶粒径で0.3~0.6、引張り強さで0.7~0.75といずれも低く、電気または電子部品用材料としては不十分なものであることが確かめられた。

【0021】

【発明の効果】 本発明は、上記のように構成されているので、銅及び銅基合金全般にわたって適用可能であり、

コネクター、リードフレームをはじめとする電気・電子部品用材料として、十分な諸特性を兼ね備えた長尺の接合部材が得られる。すなわち、本発明の接合部材によれば、接合部分と母材部分の特性に実質的に差異がなく、従って接合部材から接合部分を取り除く必要がなく、接合部分をそのまま母材部分と同様に使用することが可能であり、均質で低コストの電気または電子部品を提供することができる。

フロントページの続き

(51) Int.Cl. 7

C 22 F 1/00

識別記号

6 2 3
6 2 7
6 3 0
6 6 0
6 6 1
6 8 5
6 8 6
6 9 1
6 9 4

B 23 K 103:12

F I

C 22 F 1/00

テ-マコ-ト (参考)

6 2 3
6 2 7
6 3 0 A
6 6 0 Z
6 6 1 A
6 8 5
6 8 6
6 9 1 B
6 9 4 A

B 23 K 103:12

(72) 発明者 石橋 幸雄

静岡県磐田郡豊岡村松之木島767 同和メタル株式会社内

(72) 発明者 園部 博

静岡県磐田郡豊岡村松之木島767 同和メタル株式会社内

F ターム(参考) 4E067 AA07 BG00 DD01 DD02 EA04
EB00 EC01